الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة الطاقة

Ministère de l'Énergie

APRUE

Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie

Systèmes GPL carburant



LE MANUEL DE L'INSTALLATEUR

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة الطاقة

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE

الوكالة الوطنية لتطويراستخدام الطاقة و ترشيده

Agence Nationale pour la Promotion
et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie

SYSTEMES GPL CARBURANT

LE MANUEL DE L'INSTALLATEUR

Édition 2019

SOMMAIRE

PREAMBULE

Le présent manuel des systèmes GPL carburant, élaboré par l'Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie (APRUE), fournit des informations utiles et des conseils pratiques à l'installateur.

En effet, avec l'avènement des nouveaux véhicules, les systèmes de conversion au GPL carburant ont connu des évolutions technologiques importantes, d'où l'intérêt d'élaborer un manuel de l'installateur qui permettra de diffuser l'information sur ces technologies d'une part, et d'autre part de rassembler dans un seul document, des informations techniques et administratives en rapport avec l'activité.

Etant une pratique très répandue en Europe, la notion de « Charte Qualité » a été également abordée dans ce manuel ; elle a entre autres objectives, la professionnalisation de l'activité et la pérennité des installations GPL carburant avec toutes les garanties nécessaires.

En cherchant à inciter les installateurs nationaux à suivre les meilleures pratiques, en s'organisant en réseau et en élaborant leur propre charte qualité, nous avons estimé utile de proposer en annexe du présent manuel, un projet de charte qualité, qui devra être médiatisé auprès du grand public une fois mis en place.

Enfin, l'APRUE tient à remercier le comité technique composé des représentants du Ministère de l'Energie, de l'Entreprise NAFTAL et de l'Association Nationale des Professionnels des Gaz pour leur contribution à l'élaboration du présent manuel qui servira d'outil de travail aux installateurs.

INTRODUCTION

Le secteur des transports joue un rôle éminemment important dans l'économie nationale. Cependant, son expansion s'est corrélativement accompagnée d'une progression quelque peu préoccupante de la consommation de produits pétroliers, pour preuve, le taux de dépendance des transports routiers vis à vis de ces produits pétroliers liquides est de l'ordre de 94 % contre seulement 6% pour le GPL/C.

Par ailleurs et selon plusieurs études prospectives, la consommation de gasoil pour ce secteur devrait connaître une augmentation de 60% entre 1999 et 2020; ceci s'explique par le fait d'une demande croissante en gasoil. Par conséquent, si les efforts de promotion des gaz carburants ne sont pas soutenus, il est fort à craindre que l'on doit s'attendre à un accroissement de la consommation de gasoil dans un proche avenir.

L'utilisation du GPL Carburant a démarré en Algérie en 1983 par NAFTAL qui, au cours des années, a réussi à mettre en place plus d'une vingtaine de centres de conversion et réalisé un peu plus de 400 stations de distribution.
En 1995, l'activité conversion s'est ouverte au secteur privé. Aujourd'hui on estime à 120 000 le nombre de véhicules convertis au GPL/C et on compte plus d'une centaine d'installateurs agréés, répartis sur tout le territoire national.

Le prix du GPL/C qui avait été fixé à 50% du prix de l'essence en 1983, a été ramené à 30% dans le but d'encourager sa consommation.
Cette mesure incitative a créé un fort engouement pour le GPL/C, notamment de la part des taxieurs, et ce compte tenu des distances parcourues annuellement.

Avec le développement du réseau de stations à partir de 1998, notamment dans les centres urbains, la consommation du GPL s'est étendue à une nouvelle catégorie de clientèle. Cependant, depuis son lancement, ce carburant fait face à des contraintes multiples qui freinent sa généralisation.

Nous pouvons citer entre autres:

1. Le coût de la conversion des véhicules qui semble décourager une grande partie des automobilistes ;

2. L'insuffisance des moyens de distribution : camions et cuves ;

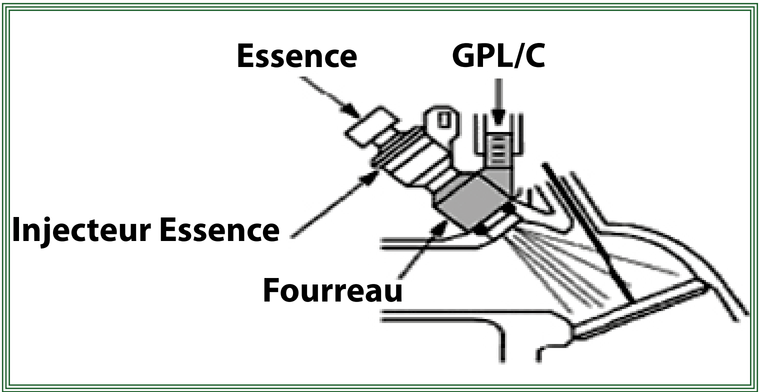
3. La faible densité des stations de distribution de GPL au niveau du territoire national;

4. Les appréhensions injustifiées quand aux dangers que présenterait l'utilisation du GPL ;

5. L'interdiction faite par certains concessionnaires aux acquéreurs de véhicules neufs de convertir au GPL leur véhicule sous peine de perdre la garantie ;

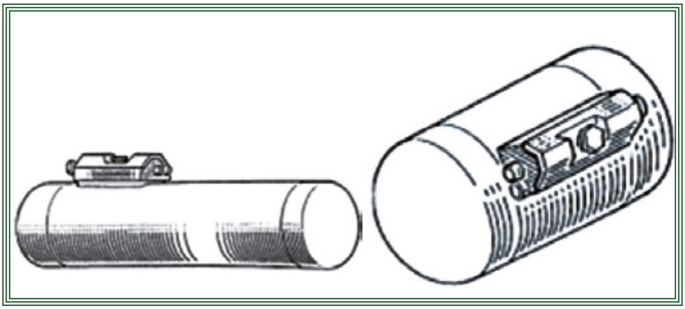
6. L'introduction de plus en plus forte de véhicules diesel, à prix promotionnels.

C'est à partir de ces constats que les pouvoirs publics ont décidé de mettre en place tous les moyens nécessaires pour le développement de ce carburant propre en proposant une action d'envergure dans le cadre du Programme National d'Efficacité Energétique consistant en un soutien financier de l'opération de conversion au GPL/C véhicules particuliers et des véhicules appartenant aux flottes des administrations et des entreprises.



Partie 1

Données Techniques



I/ Présentation du GPL/C :

a) Caractéristiques physico-chimiques du GPL/C

Le GPL est un hydrocarbure issu des coupes légères de la distillation du pétrole, mais surtout à partir des champs de gaz naturel comme celui de Hassi R'Mel. Il est constitué principalement de propane C_3H_8 et de butane C_4H_{10}.

Les proportions de ce mélange utilisées comme carburant automobile sont variables suivant les saisons

- 80% propane et 20% butane en été **-100% propane en hiver**

La composition du GPL à usage de carburant a été fixée comme ci-dessous par l'arrêté du 02 janvier 1988.

Caractéristiques et composition		BUTANE	PROPANE
Densité à 15 °C		0,565	0,503
Tension de vapeur à 37,8 °C PSIG		64,1	197,50
Pression de vapeur à 50 °C en BARS		6,98	18,98
Résidus d'évaporation		0,05	0,05
Corrosion à la lame de cuivre		1 A	1 A
Composition % poids	C1	Traces	Traces
	C2	Traces	3,72
	C3	13,88	92,32
	IC4	22,32	2,52
	NC4	51,57	1,44

b) Caractéristiques environnementales du GPL/C

Le GPL/C est le carburant le plus propre, il ne contient ni eau, ni soufre, ni plomb, ni produits aromatiques ; il ne rejette pas de particules et les gaz d'échappement contiennent moins d'hydrocarbures imbrûlés et d'oxydes de carbone.

Constituants des gaz d'échappement	Essence	GPL/C
Monoxyde de carbone (CO)	15%	3,1%
Hydrocarbures imbrûlés (HC)	2,2%	1,6%
Oxydes d'azote (NOx)	1,7%	1,5%
Plomb (Pb)	0,09%	0%

c) Performance et consommation au 100 Km

- Un carburant GPL/C dont la composante en propane est prépondérante (indice d'octane > 100) autorise un rapport volumétrique de compression accru, ce qui conduit à des gains de consommation de l'ordre de 7 %.

Moteur de 1800 cm3	Essence	GPL/C
Puissance Maxi KW à 5 500 Tr/mn	81	76,5
Puissance au litre KW/L	46	43,5

- En théorie, en établissant le rapport des pouvoirs calorifiques au litre de chacun des carburants que sont l'essence et le GPL/C, on évalue une consommation en volume de GPL/C de 26 % supérieure à celle de l'essence.

Consommation L/100km (moteur de 1800 cm3)	Essence	GPL/C
Urbain	12	15,2
Inter-urbain	6,3	8,4
Mixte	8,3	11

II/ Equipement GPL :

Les véhicules convertis au GPL sont **essentiellement des véhicules fonctionnant à l'essence.**

L'installation du GPL carburant se compose comme suit:

- D'un **réservoir** équipé d'une **polyvanne** munie d'une soupape de sécurité ;
  D'une **canalisation en cuivre** pour le transfert sous pression du GPL liquide du réservoir vers le détendeur ;
- D'un **régulateur de pression** ou **détendeur** qui alimente en basse pression au moyen de tuyaux souples ;
- Soit d'un **mélangeur** soit des **électro-injecteurs** selon les systèmes utilisés.
- D'un **commutateur** qui commande des **électrovannes** pour la sélection du carburant à utiliser.

Généralement la transformation nécessite l'immobilisation du véhicule pendant une (01) journée.

Types de réservoirs :

Il existe plusieurs formes de réservoirs, mais la géométrie de base reste aujourd'hui la sphère. Les matériaux composites, s'ils répondent aux exigences réglementaires, permettront dans le futur d'intégrer au mieux l'élément au véhicule.

Dans le cas de la mono carburation, un réservoir essence de faible capacité peut être conservé pour un démarrage à l'essence.

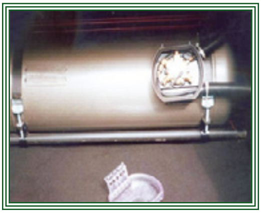
Il existe plusieurs montages de réservoirs de formes et de capacités différentes.

Le réservoir cylindrique:

Sa contenance varie de 35 à 120 litres, généralement logé à l'intérieur du véhicule (coffres...). Il procure une grande autonomie pour les plus grands.

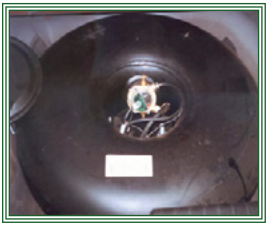
Il est équipé d'une **polyvanne** logée dans un boîtier étanche. **Le boîtier étanche** est relié à l'extérieur du véhicule par deux conduites étanches et souples qui assurent sa ventilation et évacuent vers l'extérieur les fuites éventuelles de GPL au niveau de la polyvanne. Conformément à la réglementation en vigueur, la polyvanne est pourvue d'une soupape de sécurité. En cas d'incendie, cette dernière assure l'expulsion du GPL.

Le réservoir cylindrique

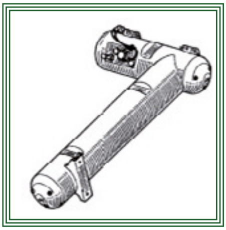


Le réservoir Torique:
logé à la place de la roue de secours, il permet de conserver l'espace total du coffre. D'une capacité comprise entre 41 et 70 litres. Tout comme le cylindrique, la pose d'une soupape de sécurité est obligatoire.

Le réservoir Torique



**Réservoir en " L "
sous le véhicule**



Pour des raisons de sécurité, le remplissage du réservoir ne doit pas dépasser 80 % de sa capacité

Choix du remplissage :
Règlementairement, le remplissage du réservoir GPL ne doit se faire que de l'extérieur de la malle **(article 18 de l'arrêté interministériel du 1er août 1983 portant conditions d'équipement de surveillance et d'exploitation des installations du GPL - carburant équipant les véhicules automobiles).**
Il existe des modes de remplissages externes qui n'endommagent pas la tôle du véhicule.

Dans la mesure du possible, vous pouvez intégrer l'emplissage dans la trappe à essence. Sur certains véhicules cette intégration est impossible vu le manque d'espace dans la trappe.





Interrupteur :

L'interrupteur permet de commuter d'un carburant à l'autre (GPL à essence et inversement).

Il comporte une jauge à diodes, indiquant le niveau approximatif du carburant restant dans le réservoir GPL. Vous intégrez cet interrupteur suivant la configuration du tableau de bord à un endroit où il sera lisible.

Interrupteur :

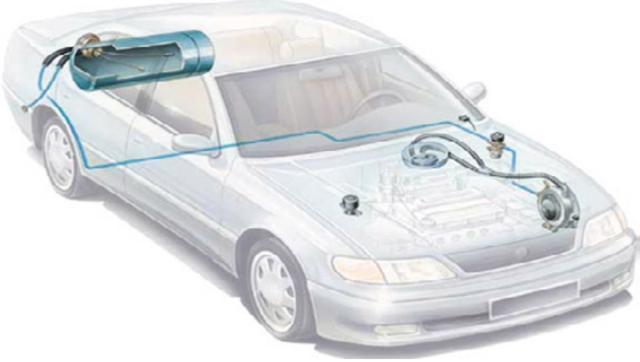


Il existe aujourd'hui une gamme complète de kits d'installation GPL, couvrant la plupart des véhicules à essence. Ces kits répondent à un cahier des charges très rigoureux et sont fabriqués selon la norme internationale R67-01. Ces kits ont connu des améliorations importantes sur le plan technologique pour s'adapter aux évolutions permanentes des moteurs à essence suite aux exigences environnementales.

Les différents systèmes de conversion qui ont été développés depuis le lancement du GPL comme carburant sont:

- Le système pour véhicules à carburateur ;
- Le système avec mélangeur pour véhicules à injection non catalysés ;
- Le système avec mélangeur et centrale de commande de l'injection de gaz - Lambda Contrôle Système (LCS) ;
- Le système à injection séquentielle de gaz utilisant des électro - injecteurs comme pour l'essence.

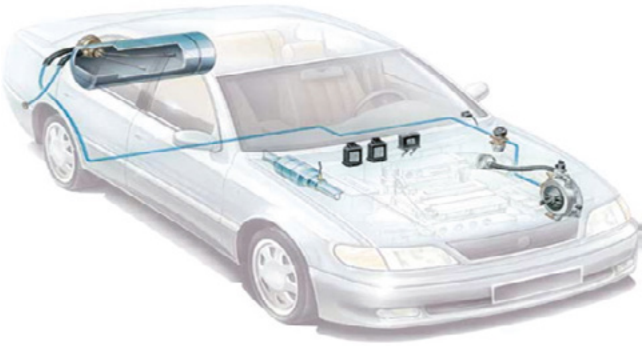
a) Système pour véhicules à carburateur



C'est le premier système mis au point et dédié aux véhicules à carburateur. Simple dans sa conception, il est constitué, outre du réservoir et sa polyvanne, d'un détendeur à 02 étages pour assurer la vaporisation du GPL liquide, de deux (02) électrovannes respectivement pour le gaz et l'essence, d'un commutateur pour sélectionner le carburant souhaité et enfin d'un mélangeur pour permettre le mélange air-gaz avant son introduction dans le collecteur d'aspiration.

Le réglage du débit de gaz se fait manuellement à l'aide d'un robinet installé à la sortie du détendeur. Le contrôle de la combustion est réalisé à l'aide d'un analyseur des gaz d'échappement pour ajuster en fonction des différents régimes du moteur, les teneurs en CO, CO_2, HC imbrûlés.

b) Système avec mélangeur pour véhicules à injection non catalysés



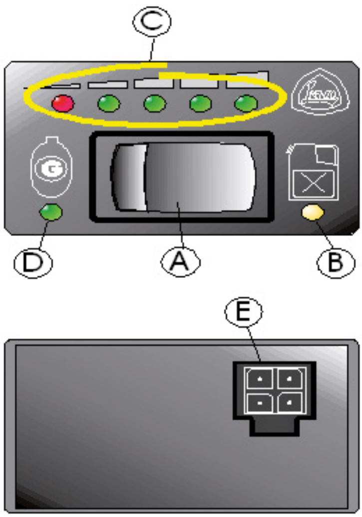
Ce système est le premier système GPL mis au point pour les véhicules à injection non dotés de sonde à oxygène. Il est très utilisé en Algérie notamment sur les véhicules asiatiques importés sans sonde à oxygène.

L'équipement installé au niveau du moteur comprend un détendeur à 02 étages qui assure la vaporisation du gaz, une électrovanne pour le GPL, un relais ou un émulateur pour interrompre le flux d'essence pendant le fonctionnement au gaz, un commutateur pour sélectionner le carburant souhaité et enfin un mélangeur pour permettre le mélange air-gaz avant son introduction dans les chambres à combustion.

Le réglage du débit de gaz se fait manuellement à l'aide d'un robinet installé à la sortie du détendeur. Le contrôle de la combustion est réalisé à l'aide d'un analyseur des gaz d'échappement pour ajuster en fonction des différents régimes du moteur, les teneurs en CO, CO2, HC imbrûlés.

A l'arrière du véhicule les équipements installés (réservoir - polyvanne) sont identiques pour tous les systèmes.

Le principe de fonctionnement se résume comme suit: démarrage du moteur à l'essence et passage automatique au gaz par simple accélération.



VOYANT VERT D

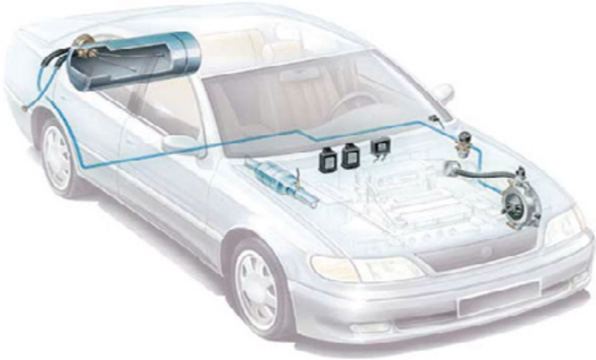
- Allumé fonctionnement au gaz
- Clignotement rapide démarrage essence avec passage au gaz par simple accélération

VOYANT JAUNE B

- Allumé fonctionnement à l'essence

INDICATEUR CARBURANT C

c) Système avec mélangeur et centrale de commande de l'injection de gaz - LCS -



Ce système a été conçu pour les véhicules dotés de sonde à oxygène afin d'obtenir pendant le fonctionnement réel du véhicule un mélange Air / gaz qui se rapproche des conditions idéales permettant une réduction optimale des produits polluants à l'échappement et une amélioration de la puissance du véhicule roulant au gaz.

Il est constitué:

1. D'une centrale électronique de traitement des signaux provenant de la sonde lambda, de l'allumage et du TPS (capteur de position du papillon d'accélération) ;
2. D'un moteur pas-à-pas de réglage du débit de gaz, commandé par la centrale électronique ;
3. D'un Module de commande (commutateur indicateur) ;
4. D'un détendeur vaporisateur de gaz ;
5. Un mélangeur assurant le mélange air/gaz ;
6. Une électrovanne GPL.

A l'arrière du véhicule, les équipements installés (réservoir - polyvanne) sont identiques pour tous les systèmes.

La mise au point du système au gaz est assurée au moyen d'un testeur programmateur qui donne des informations sur :

- Le régime moteur
- Le tps
- Le signal sonde lambda
- La position du moteur pas-à-pas



Centrale électronique

La donnée essentielle utilisée par la centrale électronique pour régler le débit de gaz est la valeur lambda.

1. lambda = quantité d'air aspiré / quantité d'air théorique

2. lambda > 1 mélange pauvre

3. lambda < 1 mélange riche

La valeur de lambda est enregistrée par la centrale électronique qui commande la régulation du débit de gaz par l'intermédiaire du moteur pas à pas afin de rapprocher le mélange air/gaz des conditions stœchiométriques qui sont celles où les émissions polluantes et la consommation de gaz sont réduites.

Rapport stœchiométrique

Kg d'air nécessaire pour brûler 1 kg de combustible

1. **14,7 kg air / 1 kg d'essence**
2. **16,1 kg air / 1 kg de GPL**
3. **17,2 kg air / 1 kg de méthane**

d)Système à injection séquentielle de gaz utilisant des élèctro - injecteurs comme pour l'essence



Le système d'injection séquentielle de gaz est une nouvelle génération de système de conversion des véhicules en bicarburation (essence GPL).

Les équipements installés à l'avant du moteur sont constitués de :

1. **Un détendeur** - vaporisateur de gaz
2. **Une électrovanne** de GPL
3. **Un rail d'électro-injecteurs** avec filtre à gaz
4. **Une centrale électronique**
5. **Des injecteurs de gaz**
6. **Un filtre à gaz**

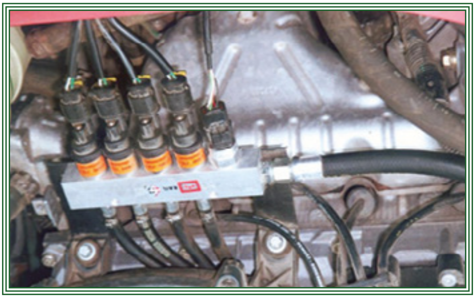
A l'arrière du véhicule, les équipements installés (réservoir - polyvanne) sont identiques pour tous les systèmes.

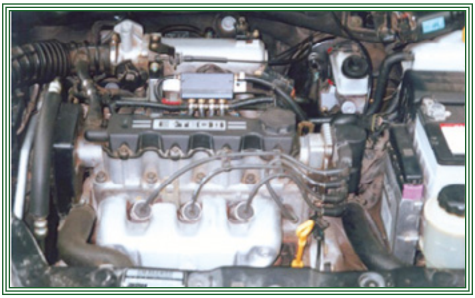
En mode de fonctionnement du moteur au gaz, la centrale électronique de gaz convertit les temps d'injection d'essence en temps équivalents d'injection de gaz.

Ces temps d'injection d'essence sont saisis par la centrale à gaz qui commande le fonctionnement des électro-injecteurs de gaz.

Comme pour le système précédent, le signal Lambda fournit les indications relatives à la combustion. Ce signal est traité en permanence par le calculateur d'essence afin d'apporter les corrections nécessaires à l'apport de carburant au moteur.

Photos des parties qui composent un système à injection séquentielle









III/ Maintenance des véhicules convertis au GPL/C :

a) Contrôle et réglage du circuit

- Une fois l'installation terminée, il faut procéder au test d'étanchéité de celle-ci en mettant le circuit GPL sous pression d'air à 10 bars et en vérifiant les éventuelles fuites au niveau des raccords avec de l'eau savonneuse ;

- Contrôler ensuite l'étanchéité de la polyvanne sur le réservoir ;

- Après la purge de l'air contenu dans le réservoir, remplir ce dernier avec du gaz tout en vérifiant au niveau de la station que le système automatique d'interruption du remplissage à 80% fonctionne correctement ;

- Procéder ensuite à la mise au point du système GPL en ajustant le débit gaz/air au moyen du robinet de réglage en régime moteur au minimum et à pleine puissance ;

- Vous pouvez utiliser un analyseur de gaz pour la mise au point du système ;

- Une fois le réglage en position statique terminé, faire un essai sur route ;

- Un bon réglage n'est obtenu que si le moteur fonctionne correctement à l'essence.

Attention : Ne pas modifier les réglages de la polyvanne et de la soupape de sécurité. Ne pas purger le gaz à l'air libre dans des zones où il y a présence de feu ou d'étincelles.

b) Remplissage du réservoir GPL

Un remplissage du réservoir supérieur au volume maximum admis par les normes en vigueur, pourrait produire une augmentation anormale de la pression à l'intérieur de celui-ci.

c) Panne de GPL

La panne de GPL pour manque de GPL dans le réservoir se produit graduellement, sur environ 3 à 4 Km, il ne s'agit donc pas d'un arrêt instantané du moteur mais d'une diminution progressive des prestations.

d) Entretien du moteur alimenté au GPL

Le moteur alimenté au GPL ne demande pas de mises au point particulières, il est cependant indispensable de maintenir en bon état de marche le circuit électrique d'allumage et le filtre à air.

e) Entretien et localisation des pannes

L'entretien périodique de l'installation au gaz comporte les opérations suivantes :

1. Vérifier le bon état des tuyaux principaux et des éléments relatifs ;

2. Vérifier la pression du premier stade et du stade intermédiaire du réducteur ;

3. Vérifier le bon état du tube flexible de basse pression ;

4. Vérifier qu'il n'y a pas de saleté sur le trou de compensation de la pression qui puisse empêcher le libre mouvement de la membrane ;

5. Vérifier le bon fonctionnement de l'installation électrique et vérifier que les raccordements ne sont pas oxydés (environ tous les 10.000 km) ;

6. Vérifier qu'il n'y pas de dépôt d'huile à l'intérieur du réducteur (environ tous les 20.000 km) ;

7. Révision générale du réducteur-vaporisateur en utilisant des pièces de rechange d'origine (entre 50.000 et 100.000 km selon les marques).

Dans le cas où des problèmes se poseraient pour localiser la panne, il faut effectuer un contrôle systématique et complet du moteur, en portant toute son attention à la fois au système à essence et au système à gaz.

Pour déterminer exactement les problèmes, nous recommandons de contrôler, dans l'ordre ci-dessous, les fonctions suivantes :

- L'allumage ;
- Le starter ;
- La batterie ;
- Les éventuels problèmes d'aspiration d'air ;
- L'état du moteur ;
- L'arrivée du carburant.

Pour faciliter la tâche de l'opérateur, voici une liste des problèmes les plus courants et les vérifications nécessaires:

a- Le moteur ne fonctionne ni au gaz ni à l'essence

- Vérifier que les soupapes électriques se déclenchent ;
- Si les soupapes électriques ne se déclenchent pas, vérifier le fusible, contrôler que la tension est bien de 12 V et contrôler le raccordement du fil d'alimentation du commutateur.

b- Le moteur fonctionne au gaz mais pas à l'essence

- Vérifier que la soupape électrique du gaz est fermée pendant que l'électrovanne d'essence ou les électro injecteurs d'essence sont ouverts ;
- Vérifier le bon fonctionnement du relais ou de l'émulateur ;
- Vérifier les raccordements électriques ;

- Si le véhicule a fonctionné au gaz, contrôlé qu'il n'y a pas d'impuretés qui obstruent l'ouverture de la soupape électrique essence ;
- Vérifier le fonctionnement de la pompe à essence ;
- Vérifier le carburateur.

c- Le moteur fonctionne à l'essence mais pas au gaz

- Contrôler l'ouverture des robinets d'arrivée de la multi soupape sont ouverts ;
- Vérifier que les tuyaux gaz, haute pression (raccordement-réservoir-réducteur) et basse pression (réducteur-mélangeur), ne sont pas écrasés ;
- Vérifier que la soupape électrique de l'essence est fermée et que celle du gaz est ouverte ; en tournant la clef de contact avec le commutateur en position " gaz ", du gaz doit sortir du réducteur ;
- Si les soupapes électriques ne fonctionnent pas, vérifier les raccordements électriques ;
- Si le véhicule a déjà fonctionné au gaz, vérifier qu'il n'y a pas d'impuretés à l'intérieur des soupapes électriques ;
- Vérifier les fuites après la vidange de la cuve ;

d- Le moteur fonctionne au gaz mais avec un ralenti irrégulier :

- Agir sur la vis de réglage du papillon du carburateur, au même moment effectuer des petits réglages sur la vis de réglage du ralenti du réducteur, le réglage du papillon ne devrait pas changer substantiellement le fonctionnement normal du ralenti en fonctionnement essence ;
- Ré effectuer les contrôles du point précédent (c).

e- Le moteur fonctionne au gaz mais n'a pas une bonne accélération :

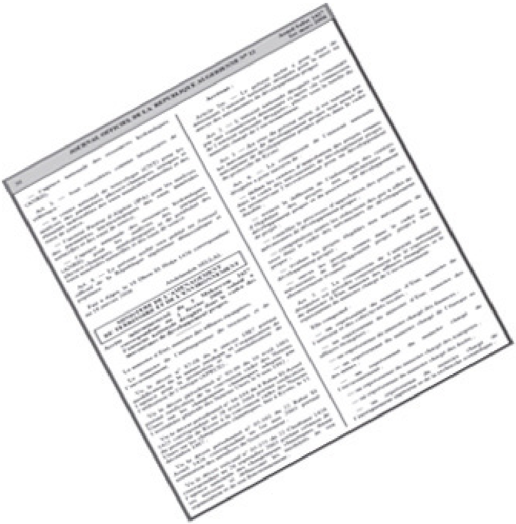
- Vérifier que le tuyau de gaz qui mène du réducteur au mélangeur n'est pas coupé ou écrasé ;
- Vérifier la carburation et le bon fonctionnement du système de mélange ;
- Vérifier que le tuyau GPL haute pression n'est pas écrasé.

f- Le moteur fonctionne au gaz mais n'obtient pas la pleine puissance :

- Vérifier le circuit de réchauffage du réducteur (volume d'eau, tuyauterie, vanne thermostatique) ;
- En plus refaire le contrôle présente en point (e).

g- Le moteur fonctionne au gaz mais avec une consommation élevée :

- Vérifier et nettoyer ou remplacer le filtre à air ;
- Vérifier la carburation au ralenti et au maximum ;
- Vérifier l'état des bougies.



Partie 2

Réglementation nationale et procédure d'agrément



I/ Les textes réglementaires régissant l'activité :

Depuis le lancement de l'utilisation du GPL comme carburant sur les véhicules, le Ministère de l'Energie a mis en place un dispositif réglementaire global régissant cette activité.

Les textes promulgués depuis 1983 couvrent l'ensemble des aspects liés aussi bien aux modalités d'installation des kits, l'agrément des installateurs, la composition du GPL carburant, qu'à celles liées à la distribution de ce produit dans les stations.

La promulgation du décret 97-435 portant réglementation du stockage et de la distribution des produits pétroliers, a permis depuis cette date, l'émergence du secteur privé dans la prise en charge de la distribution du GPL/C.

Avec l'avènement des nouvelles technologies de kits GPL/C, une révision de la réglementation s'impose. En effet, l'arrêté interministériel du 31 Août 1983 révisé le 28 novembre 1985, doit être modifié et ce dans le but d'insérer une annexe pour l'homologation de ces nouveaux Kits.

La mise à jour de la réglementation aussi bien pour l'activité de conversion que celle de distribution est indispensable.

Les structures du Ministère de l'Industrie et des Mines veillent à l'application des dispositions des textes. Elles sont chargées en outre de ce qui suit:

* Approuver la construction des installations de distribution ;
* Contrôler les essais réglementaires des équipements (soumis à la réglementation), devant être intégrés au niveau des stations et des véhicules ;
* Délivrer des agréments au profit des installateurs des kits GPL/C ;
* Fixer la composition du GPL/C.

II/ La procédure d'agrément des installateurs :

Conformément à l'arrête interministériel du 02 janvier 1988 portant critères

d'obtention de l'agrément d'installateur de KITS GPL/C l'investisseur doit présenter un dossier comprenant :

1. Une demande manuscrite au Ministère de l'Industrie et des Mines ;

2. Les attestations de stage de formation sur le montage de KITS GPL délivrées par les organismes reconnus compétents ;

3. Le PV de visite du local délivré par la DIM (Direction de l'Industrie et des Mines).

La Direction Générale des Mines établie la décision d'agrément si l'avis de la DIM est sans réserve.

III/ Conditions à remplir pour l'exercice de l'activité :

Ces conditions sont précisées dans l'arrêté interministériel du 2 janvier 1988 portant conditions d'agrément des installations d'équipements permettant l'utilisation du gaz de pétrole liquéfié (G.P.L.) comme carburant sur les véhicules automobiles.

Selon **l'article 2 du présent arrêté "** ne peuvent être agréés en tant qu'installateurs d'équipement G.P.L. carburant sur les véhicules automobiles que les personnes physiques ou morales qui auront satisfait aux conditions ci-après :

1°) Exercer une activité de mécanique automobile;

2°) Etre qualifié en matière d'installation des équipements G.P.L. carburant;

3°) Disposer d'un local ou d'un atelier aménagé, répondant aux règles d'hygiène et de sécurité en vigueur. "

Il doit en outre posséder le matériel suivant :

1. **COMPRESSEUR**
2. **ORDINATEUR (essentiel pour le système séquentiel)**
3. **CAISSE A OUTIL MECANICIEN**
4. **CAISSE A OUTIL ELECTRICIEN**
5. **PIEDS DE CHANDELLE**
6. **PERCEUSE**
7. **MEULE**
8. **METRIX**
9. **FORET CONIQUE DIAMETRE 30**
10. **FRAISE POUR REMPLISSAGE EXTERIEUR**
11. **UN DETECTEUR DE GAZ**

L'atelier doit être muni d'une fosse ou d'un pont élévateur.

ANNEXES

ANNEXE I

Liste des textes réglementaires

1. Décret 83-496 du 13 Août 1983 relatif aux conditions d'utilisation et de distribution du gaz du pétrole liquéfié GPL comme carburant sur les véhicules automobiles.
2. Arrêté interministériel du 31 Août 1983 révisé le 28 novembre 1985, portant conditions d'équipements, de surveillance et d'exploitation des installations GPL carburant équipant les véhicules automobiles.
3. Arrêté interministériel du 20 septembre 1983, révisé le 03/06/1988 portant conditions d'aménagement et d'exploitation des installations de distribution de gaz du pétrole liquéfié.
4. Décret 90-245 du 18 août 1990 portant réglementation des appareils à pression de gaz.
5. Arrêté interministériel du 02 janvier 1988 portant conditions d'agrément des installations d'équipements permettant l'utilisation de gaz de pétrole liquéfié (GPL) comme carburant sur les véhicules automobiles.
6. Arrêté du 2 janvier 1988 fixant la composition du mélange GPL à usage de carburant sur les véhicules automobiles.
7. décret n° 84-262 du 8 septembre fixant les prix de cession, aux différents stades de la distribution, des gaz de pétrole liquéfiés.
8. Arrêté interministériel du 23 novembre 1985 modifiant l'arrêté interministériel du 1er août 1983 portant conditions d'équipements, de surveillance et d'exploitation des installations de GPL comme carburant équipant les véhicules automobiles.
9. Décret exécutif n°97-435 du 17 novembre 1997 portant réglementation du stockage et de la distribution des produits pétroliers.

ANNEXE II

Charte de qualité

Pour qu'un installateur puisse appartenir au réseau d'adhérent à la charte qualité, il doit réunir et s'engager à respecter les conditions préalables ci-dessous qu'il doit revêtir du cachet de l'entreprise et de la signature de son premier responsable.

I/ Conditions administratives :

- Être régulièrement enregistré auprès du Registre du Commerce.

- Être régulièrement enregistré auprès des Services des Impôts et être en situation régulière avec ces services (déclaration G50, Bilans de fin d'année).

- Disposer de l'Agrément du Ministère chargé des Mines en cours de validité.

- Être assuré en responsabilité civile pour l'activité de transformation et l'entretien de véhicules fonctionnant au GPL.

- Constituer et transmettre le dossier d'information et les documents demandés par l'Administration (APRUE, direction industrie et mines, Ministère de l'Energie) avec les engagements du responsable légal du centre de conversion.

- Informer par écrit et sans délai l'Administration (APRUE, Direction Industrie et Mines, Ministère de l'Energie) de toute modification intervenant dans le centre de conversion ou son environnement, modifiant le contenu des données transmises initialement à l'Administration.

- Fournir à la demande de l'Administration (APRUE, Direction Industrie et Mines, Ministère de l'Energie) toute information statistique (déclaration du nombre de transformations etc.).

II/ Conditions de travail et prestations techniques

- Respecter en tous points la législation du travail (déclarer ses employés).
- Respecter la réglementation en vigueur concernant la conversion des véhicules au GPL.
- Respecter et appliquer les procédures de montage et de réparation recommandées par les fournisseurs de systèmes GPL.
- Maintenir le meilleur niveau de sécurité dans les locaux et les aires d'interventions sur les véhicules GPL (extincteurs, aération).
- Assurer la présence d'au moins une personne spécifiquement formée au GPL et investir dans la mise à niveau des compétences du personnel (technique GPL tous systèmes confondus et technologie automobile).

III/ Conditions commerciales :

- Réaliser et remettre à ses clients des devis et des factures complètes et détaillées pour les véhicules GPL, précisant les interventions et équipements installés ou remplacés (marque, type, référence).
- Afficher clairement les tarifs de ses prestations à la vue du public ainsi que le montant de la subvention.
- Afficher clairement à la vue du public la participation au Programme GPL/C du PNME et de l'APRUE (Affiche fournie par l'APRUE).
- Préciser dans les factures ou tout autre document à remettre au client, les conditions de prise en garantie, les dates de contrôles obligatoires et le montant de la subvention.
- Proposer la meilleure qualité de matériels GPL notamment parmi les marques sélectionnées par l'APRUE dans le cadre du programme et distribués par les importateurs distributeurs d'équipements GPL et fabriqués conformément à la norme internationale R67-01 utilisée pour les équipements GPLC.

IV/ Equipement de l'atelier :

Pour qu'un installateur puisse faire partie du réseau de « Professionnels GPL », il doit exploiter un local dont les coordonnées sont portées à la connaissance de l'APRUE, du Ministère de l'Energie et du Ministère de l'Industrie et des Mines. Cela implique aussi la possession

d'outillages spécifique d'un local, adapté aux manipulations d'équipements contenant du GPL (démontage du réservoir ou de ses accessoires, ligne d'alimentation liquide sous pressions, détendeurs, électrovannes, etc.), dénommés ci-après : « Atelier GPL ».
Toute entreprise, ayant notamment des établissements multiples (succursales, établissements secondaires), s'engage à réaliser ses interventions susceptibles de générer des risques de fuites de GPL exclusivement dans le local désigné « Atelier GPL ».

V/ Qualification du personnel en charge du GPL :

Pour qu'un installateur puisse bénéficier des avantages offerts aux membres du réseau signataire de la charte qualité, il doit employer et former son personnel sur l'activité GPL sur les plans technique, sécurité, administratif (renseignement du certificat de montage, contrôles règlementaires etc.) et information du client sur les systèmes installés, leur exploitation, les vérifications périodiques et les conduites à tenir en cas de problème.

Pour la partie technique, cela implique l'emploi et la formation d'au moins une personne compétente pour la transformation et la maintenance de véhicules GPL, désigné « Monteur Qualifié GPL ».

Ce personnel doit être présent sur le site désigné « Atelier GPL », même si l'entreprise est structurée en établissements multiples.

L'entreprise et son responsable s'engage à s'assurer que le Monteur Qualifié GPL bénéficie en permanence de conditions de travail et d'une mise à niveau de ses compétences par le suivi de formations dans les domaines du GPL et des technologies de l'automobile, afin d'assurer sa mission en toute compétence et en toute sécurité.

Cette personne doit être titulaire d'une attestation de qualification récente délivrée par le fournisseur.

VI/ Engagement sur le service-après-vente et la garantie :

Le label « Professionnel GPL» exige qu'un responsable SAV soit nominativement désigné au sein de la structure et mentionné au client sur la facture. Il aura en charge le suivi et la résolution des demandes des clients quant au bon fonctionnement de leurs installations. Le stock de pièces de rechanges doit permettre une intervention dans les trois jours ouvrables, pour les opérations non couvertes par la garantie. Le responsable SAV sera l'interlocuteur unique du client vis-à-vis de la garantie de l'équipementier.

En qualité d'installateur «GPL………» , je soussigné ...., adhère pleinement à la charte qualité et m'engage à respecter les conditions de celle-ci.

L'installateur fera l'objet d'un suivi et de contrôles inopinés. ll devra, notamment, sur simple requête et sans préavis du spécialiste désigné par l'APRUE, permettre une visite totale de ses installations et présenter des véhicules en cours de montage.

Il devra également faire en sorte que les trois derniers véhicules sur lesquels il sera intervenu puissent, le cas échéant, être audités par ledit spécialiste.

L'APRUE se réserve le droit d'interroger des clients sur leur niveau de satisfaction quant à tel ou tel installateur.

Dès l'attribution à l'installateur concerné du label «Professionnel GPL», ce dernier s'engage à informer sans délai l'APRUE de tout événement qui serait susceptible de mettre ses installations en défaut par rapport aux préconisations impératives visées au présent document.

Fait à ...., le .... (Signature et cachet de l'entreprise)

LEXIQUE III

Butane ou C4H10
Gaz de pétrole liquéfié dont la propriété est de se maintenir à l'état liquide à une pression de 1,5 bar à 20°C.

Coupelle
Bouchon de remplissage du GPL situé le plus souvent dans la trappe de carburant.

Injection séquentielle
Technique permettant d'alimenter le moteur par des injecteurs électriques dosant en séquences très précises la quantité de GPL.

Injection gazeuse
Mis en état gazeux grâce au vapo-détendeur, le GPL est dosé puis acheminé jusqu'aux injecteurs. Il est alors aspiré par la dépression du moteur et se mélange à l'air pour assurer une combustion propre.

Injection liquide
Grâce à une pompe immergée dans le réservoir, le GPL est transféré jusqu'aux injecteurs sous forme liquide. Il se détend et se mélange avec l'air au niveau de la chambre de combustion.

Kit GPL
Système d'injection, indépendant du circuit essence, installé sur le véhicule pour acheminer le GPL carburant du réservoir au moteur. Il peut être d'origine dans un véhicule neuf (première monte) ou installé sur un véhicule essence par un installateur agréé (deuxième monte).

Monocarburation
Véhicule qui fonctionne avec un seul carburant. Un véhicule est considéré comme fonctionnant exclusivement au GPL lorsqu'il est équipé, en plus du réservoir GPL, d'un réservoir essence d'une quantité maximum de 15 litres.

Propane ou C3H8
Gaz de pétrole liquéfié dont la propriété est de se maintenir à l'état liquide à une pression de 8 bars à 20°C.

R67 - 01
Règlement européen définissant la qualité des kits GPL et les conditions d'implantation et de fabrication. En France, il est entré en vigueur le 1er juillet 2001. Il garantit une solution GPL normée et sécurisée.

Le limiteur de remplissage
Le limiteur permet d'assurer le remplissage du réservoir en GPL/C tout en limitant la quantité afin d'assurer la présence d'un ciel gazeux. Le limiteur arrête le remplissage lorsque le volume de GPL/C à atteint 80 % du volume du réservoir. Ainsi, un réservoir de 100 l sera rempli au maximum de 80 l de GPL/C en phase liquide.
L'inclinaison du limiteur est fondamentale du fait de son principe de fonctionnement, basé sur le déplacement d'un flotteur. Une mauvaise inclinaison peut nuire au remplissage. Le limiteur est donc appairé au réservoir.

La jauge
La jauge indique au conducteur la quantité de GPL/C dans le réservoir. La liaison entre le réservoir et le cadran de la jauge s'effectue par un aimant afin d'éviter une liaison mécanique propice aux fuites.

L'électrovanne
Rôle : isoler le GPL/C dans le réservoir ; interdire la sortie du produit, ou en cas de rupture en limiter le débit.
Fonctionnement : lorsque le bobinage est alimenté, le noyau plongeur se soulève et permet la sortie du produit. Si l'électrovanne est bloquée ou rompue, le limiteur entre en fonction, ne permettant qu'un débit de fuite minimum. De plus, si une augmentation de pression se crée dans la canalisation, l'électrovanne permet le retour dans le réservoir.

Le clapet de surpression (soupape de sécurité)
Le clapet limite à 27 bars la pression qui règne dans le réservoir.
Fonctionnement : lorsque la pression du réservoir dépasse la pression de tarage (par exemple en cas d'incendie) le clapet se soulève et libère une quantité de gaz faisant chuter la pression interne. La détente du produit refroidit le clapet et lui permet de résister en cas d'incendie. Un opercule en plastique obture la soupape. Sa présence permet de vérifier qu'il n'y a pas eu de surpression ; en cas de surpression, l'opercule " saute ".

La polyvanne
La polyvanne équipe les réservoirs " à brides " et a pour fonction :
- d'assurer le maintien du GPL/C dans le réservoir par des vannes ou électrovannes ;
- d'assurer la fermeture étanche du réservoir par un joint fusible permettant la libération du GPL/C lors d'incendie ;
- d'arrêter toute fuite importante par un limiteur en sortie ;
- d'empêcher le retour du GPL/C à l'orifice d'emplissage par l'intermédiaire d'un clapet ;
- d'indiquer le niveau de GPL/C restant dans le réservoir par l'intermédiaire d'une aiguille et d'un cadran.

Attention : la polyvanne est un élément important contribuant à la sécurité de l'alimentation GPL. Compte tenu du dispositif d'arrêt de remplissage à 80 %, l'angle d'inclinaison de la polyvanne est déterminant pour assurer un fonctionnement correct du dispositif.
Pour cette raison, il est nécessaire d'orienter le réservoir en fonction de l'angle d'inclinaison de la polyvanne.

NOTES :

NOTES :

NOTES :

وزارة الطاقـة

Ministère de l'Energie

الوكالة الوطنية لتطوير استخدام الطاقة و ترشيده

APRUE

وقود GPL
اقتصادي و ايكولوجي



Le GPLc, c'est ECONOMIQUE et ECOLOGIQUE



استفيدوا من دعم مالي بنسبة **50%** على تزويد وتركيب جهاز GPL

Bénéficiez d'une aide financière de **50%** sur la fourniture et l'installation d'un Kit GPL

بتدعيم الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والمشتركة

Avec le Soutien du Fonds National pour la Maîtrise de l'Energie et pour les Energies Renouvelables et de la Cogénération « FNMEERC »

02, rue Chenoua, BP 265 Hydra, Alger Tél. : +213 (0) 23 45 91 84 / Fax : +213 (0) 23 45 92 20 Site web : www.aprue.org.dz / E-mail : info@aprue.org.dz

APRUE : 02, rue Chenoua, BP 265 Hydra, Alger
Tél. : +213 (0) 23 45 91 84 / Fax : +213 (0) 23 45 92 20
Site web : www.aprue.org.dz / E-mail : info@aprue.org.dz



Systèmes GPL carburant

APRUE

Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie

02, rue Chenoua, BP 265 Hydra, Alger
Tél. : +213 (0) 23 45 91 84 / Fax : +213 (0) 23 45 92 20
Site web : www.aprue.org.dz / E-mail : info@aprue.org.dz